Laboratório de Instalação de Equipamentos de Rede

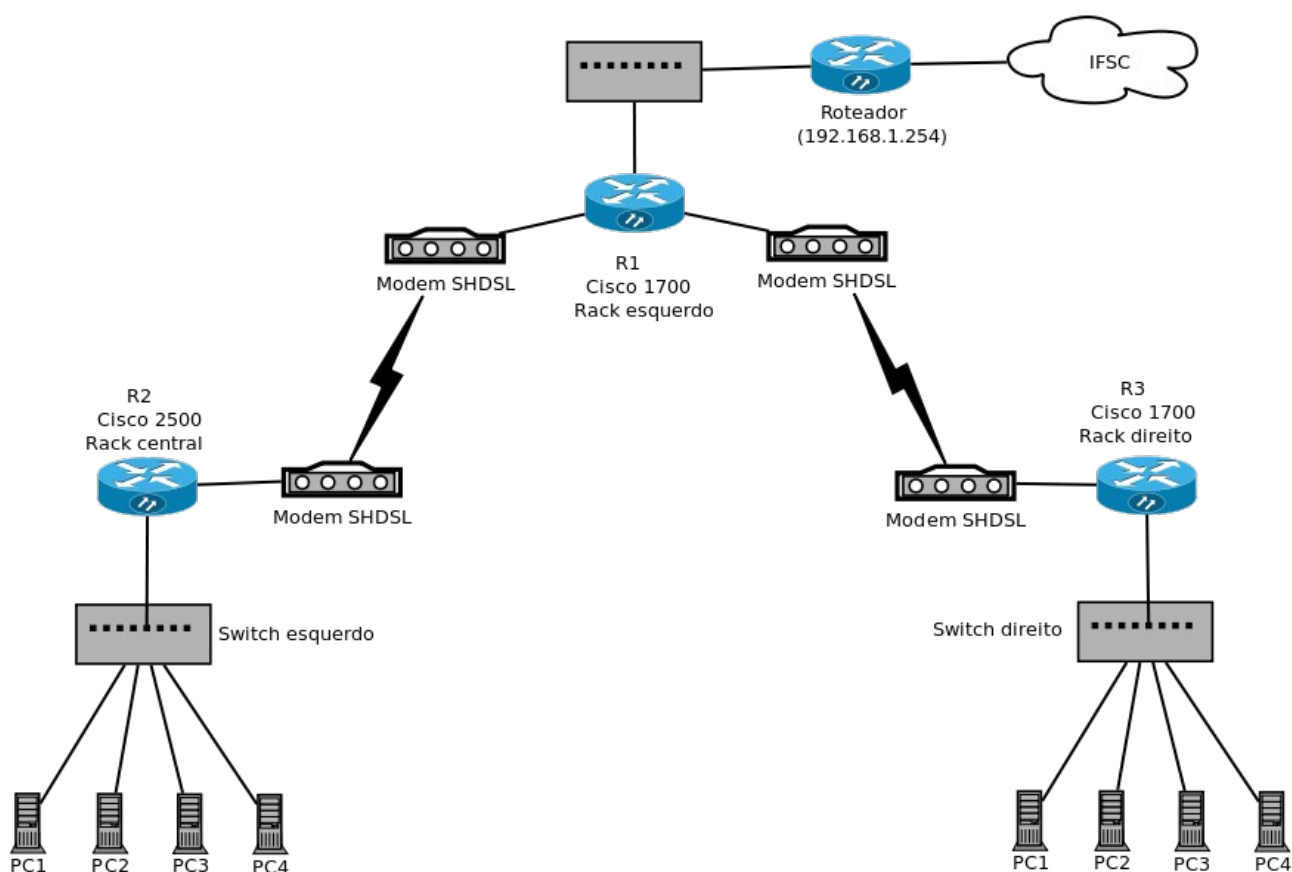
5º experimento

Objetivos:

i. *Usar modems síncronos para criar enlaces ponto-a-ponto*

ii. *Identificar problemas em enlaces usando enlaces de teste*

Introdução

Usualmente uma organização deseja implantar uma rede de computadores que englobe todas suas unidades, mesmo que distantes geograficamente. Assim, as redes locais das unidades podem ser ligadas usando enlaces ponto-a-ponto. Para fazer os enlaces são necessários circuitos físicos capazes de propagar o sinal de comunicação de dados com as características desejadas, tais como taxa de bits (ou taxa de dados) e taxa de erros (ou BER – Bit Error Rate). Para implantar esses circuitos, uma opção comum é composta de fios metálicos como meio de transmissão e modems digitais como equipamentos de comunicação (DCE – *Data Communication Equipment*). A figura abaixo ilustra uma rede com enlaces desse tipo.

Em laboratórios anteriores foram vistos protocolos para enlaces ponto-a-ponto, como PPP e HDLC. Nessas experiências não houve preocupação em entender as tecnologias de transmissão envolvidas, que dizem respeito à Camada Física. Hoje iniciaremos o estudo de algumas dessas tecnologias, de forma a poder implantar uma rede como a mostrada acima.

O ponto chave na experiência diz respeito ao circuito físico, composto por um par de modems SHDL interligados por dois pares de fios metálicos. Assim, para cada circuito serão mecessários dois desses modems, conectados com fios metálicos e configurados para operarem com taxas de bits a serem especificadas.

Material a ser utilizado:

04 modems Digitel DT2048 SHDSL/S

03 gabinetes para modems

02 roteadores Cisco 1700

01 roteador Cisco 2500 ou Digitel Netrouter 2G

Cabos seriais V.35 para roteadores Cisco / Digitel

Obs: Será necessário usar o manual de instalação do modem DT2048 SHDSL/S.

Roteiro

1. Configure as redes da esquerda e da direita. A rede da esquerda deve usar endereços IP com valores entre 10.0.10.115 e 10.0.10.178, e a rede da direita deve usar IPs entre 10.0.25.88 e 10.0.25.137 (determine subredes com o menor tamanho possível). Use o último IP de cada subrede para o roteador, que deve ser a rota default.
2. Prepare os modems para serem usados nos circuitos. Primeiro ponha cada modem em um gabinete sobre a bancada, conecte dois pares de fios metálicos usando os cabos UTP que têm uma ponta livre e na outra um conector RJ45. Nesses modems DT2048 SHDSL as conexões devem ser 1:1 (TX no TX, e RX no RX).

   Obs: Cuide para que fios de mesmas cores estejam conectados da forma indicada acima.
3. Configure os modems para que operem a 64 kbps. No caso dos modems SHDSL, um dos modems deve ser NTU (Network Termination Unit), e outro LTU (Local Termination Unit). Além disto, um dos modems deve usar o relógio interno, e outro o relógio regenerado. Veja o manual do modem para maiores detalhes.
4. Conecte os modems usando os conectores RJ45 da bancada (conectores com etiquetas azuis identificadas com RIxx, sendo xx um número). Esses conectores RIxx estão espelhados no rack em frente à bancada. Para completar o circuito entre os modems deve-se portanto conectar com um cabo UTP os conectores correspondentes no rack.
5. Teste a comunicação entre os modems: ao ligarem, o led 109 irá piscar durante um tempo, até que fique aceso permanentemente. Se o led 109 não parar de piscar, os modems não estão conseguindo se sincronizar, e neste caso devem-se conferir suas configurações.
6. O teste definitivo implica fazer com que os roteadores consigam se comunicam pelo circuito provido pelos modems. Assim, leve os modems para os racks dos roteadores, e conecte-os a eles usando os cabos serias V.35. Use os patch panels para interligar os modems (aproveite o cabo com a ponta RJ45 usado na bancada).
7. Configure portanto os roteadores para que estabeleçam um enlace PPP, e teste o enlace (use o comando ***ping***). Os comandos de configuração do roteador são:

No Cisco 2500:

```
EUA> enable
password: a
EUA# configure terminal
EUA(conf)# interface serial 0
EUA(conf-intf)# encapsulation ppp
EUA(conf-intf)# ip address 10.0.0.1 255.255.255.252
EUA(conf-intf)# exit
EUA(conf)# exit
EUA# show interface serial 0
```

No Cisco 1700:

```
Router> enable
Router# configure terminal
Router(conf)# interface serial 0
Router(conf-intf)# encapsulation ppp
Router(conf-intf)# ip address 10.0.0.2 255.255.255.252
Router(conf-intf)# exit
Router(conf)# exit
Router# show interface serial 0
```

8. Se o enlace for estabelecido, o que pode ser conferido com o comando "*show interface serial 0*" nos roteadores, termine a configuração da rede. Ela deve ser configurada de forma que um computador possa se comunicar com qualquer outro computador da outra rede.
9. Para avaliar os enlaces criados, vamos fazer testes de vazão (*throughput*):
   a) Em um computador de uma rede execute o programa ***netperf*** para medir a vazão até um computador da outra rede:

      netperf -f k -H IP_do_outro_computador

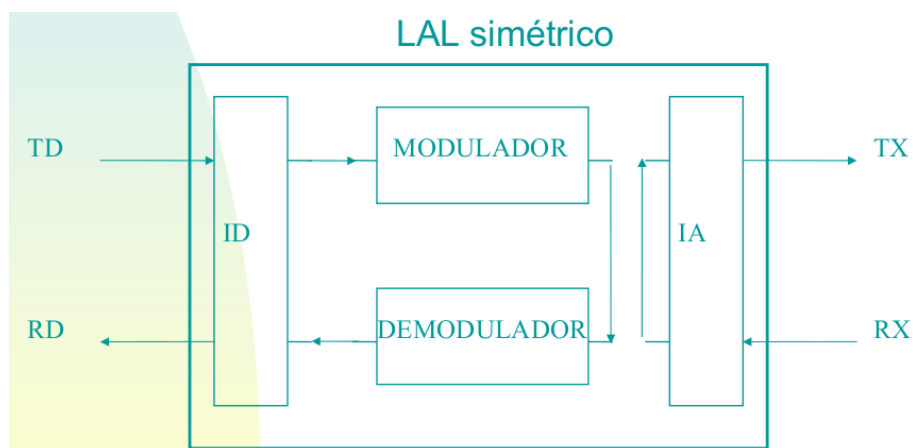
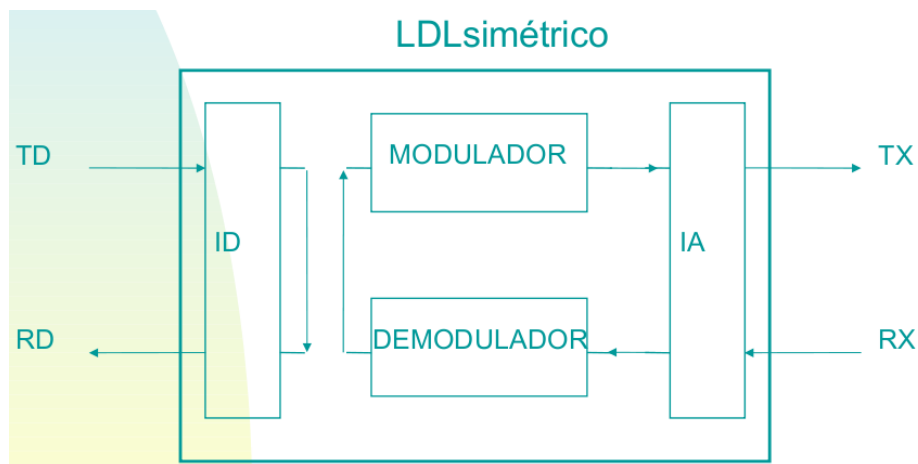
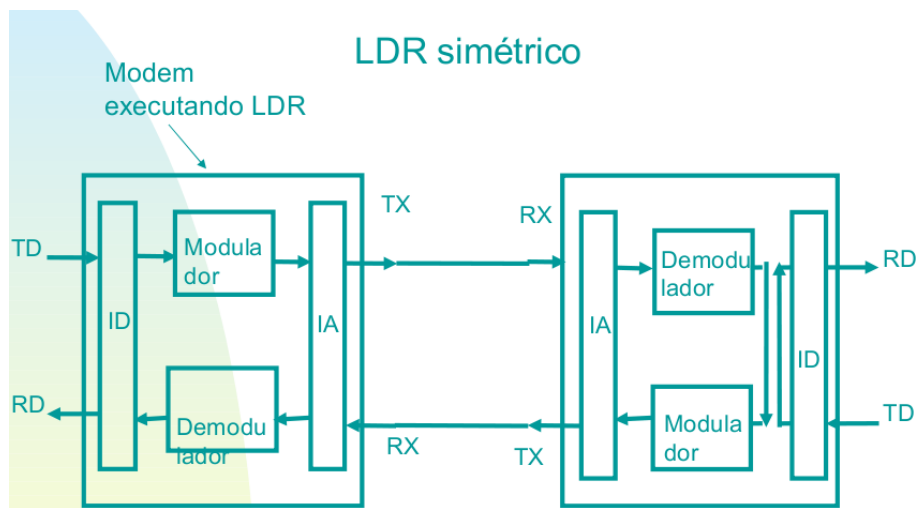
   b) Repita a medição, mas na direção contrária.
10. *Somente para os modems SHDSL:* Uma vez tendo funcionado a comunicação repita o procedimento, porém configurando os modems para que operem a 2Mbps. Foi possível estabelecer a comunicação a essa taxa ? Observe as estatísticas de erros nas interfaces seriais nos roteadores.
11. Experimente outras configurações para os relógios dos modems: ambos com relógios internos, ambos com relógios regenerados, ambos com relógios externos. Quais configurações funcionaram ?

Enlaces de teste

Quando um circuito não funciona, torna-se necessário localizar a origem do problema. Como existem muitos componentes ao longo de um circuito, existe um procedimento para testá-los metodicamente. A ideia é criar laços de retorno (*loops*) em pontos estratégicos do circuito, de forma a localizar o ponto onde está o defeito. Esses laços podem ser de três tipos:

LDL (Laço Digital Local): testa a comunicação entre DTE e DCE (interfaces digitais e cabos)

LAL (Laço Analógico Local): testa o funcionamento do DCE local

LDR (Laço Digital Remoto): testa a comunicação até o DCE remoto, e o funcionamento do DCE remoto

O uso desses laços pode ser resumido no algoritmo abaixo:

(1) Ativar o LDL

(2) SE LDL Não OK ENTÃO

Possíveis Falhas: - Cabo lógico local, ID do MODEM
Local ou DTE Local

FIM

(3) Ativar LAL

(4) SE LAL Não OK ENTÃO

Possíveis Falhas: - MODEM Local

FIM

(5) Ativar LDR

(6) SE LDR Não OK ENTÃO

Possíveis Falhas: - linha
- MODEM Remoto

FIM

(7) CONECTAR CONECTOR DE LOOP NO MODEM REMOTO

(8) SE TESTE Não OK

Possíveis Falhas: - ID do MODEM remoto

(9)Continua sem comunicação?

Possíveis Falhas: - cabo lógico remoto
- DTE remoto
- Software ou protocolo de
comunicação

(10) Sabotagem ou bruxaria!!!!

Roteiro

1. Desconecte o cabo entre DCE e DTE em uma das pontas do circuito.
2. Na outra ponta, aplique o algoritmo de localização de problemas em circuitos. Use o diagnóstico da interface serial do roteador para identificar o sucesso ou falha em cada teste do algoritmo. Qual dos testes localizou o defeito ?
3. Desconecte um dos fios entre DCEs.
4. Em uma das pontas do circuito aplique o algoritmo de localização de problemas. Qual dos testes localizou o defeito ?
5. Desative administrativamente a interface serial de um dos roteadores.
6. Na outra ponta, aplique o algoritmo de localização de problemas em circuitos. Algum dos testes forneceu a localização do defeito ? Qual ?